

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

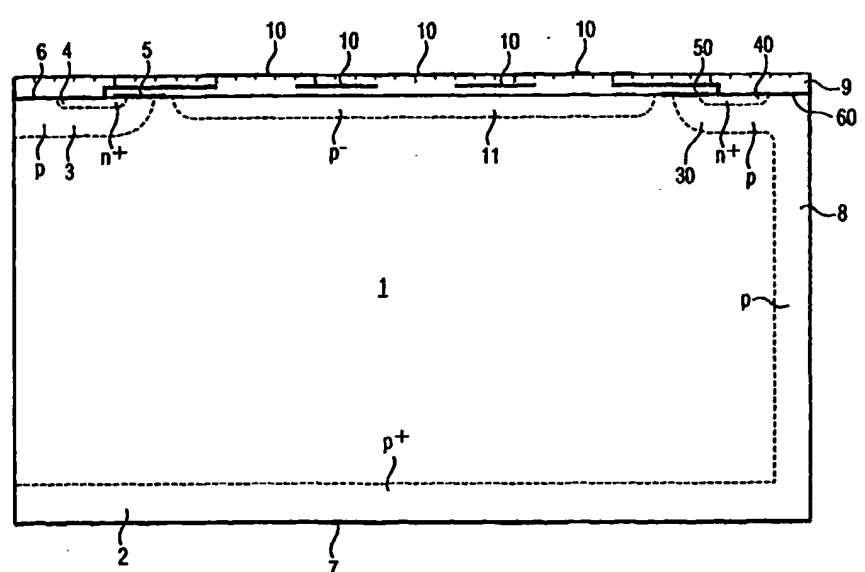
**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problems Mailbox.**

PCT

WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM
Internationales Büro



INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE
INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

<p>(51) Internationale Patentklassifikation ⁷ : H01L 29/739, 29/749, 29/06</p>	<p>A1</p>	<p>(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 00/36654 (43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 22. Juni 2000 (22.06.00)</p>
<p>(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE99/03822 (22) Internationales Anmeldedatum: 1. Dezember 1999 (01.12.99) (30) Prioritätsdaten: 198 57 673.0 14. Dezember 1998 (14.12.98) DE (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): INFINEON TECHNOLOGIES AG [DE/DE]; St.-Martin-Strasse 53, D-81541 München (DE). (72) Erfinder; und (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): STOISIEK, Michael [DE/DE]; Ostpreussenstrasse 6, D-85521 Ottobrunn (DE). (74) Gemeinsamer Vertreter: INFINEON TECHNOLOGIES AG; Zedlitz, Peter, Postfach 22 13 17, D-80503 München (DE).</p>		<p>(81) Bestimmungsstaaten: JP, US, europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE). Veröffentlicht <i>Mit internationalem Recherchenbericht. Vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche zugelassenen Frist; Veröffentlichung wird wiederholt falls Änderungen eintreffen.</i></p>
<p>(54) Title: POWER SEMICONDUCTOR COMPONENT (54) Bezeichnung: LEISTUNGSHALBLEITERBAUELEMENT (57) Abstract The invention relates to a symmetrically blocking power semiconductor component, for example an IGBT, in which a zone (11) of the second conductivity type is formed between the pn junction for forward blocking, which is formed by a first base region (1) of the first conductivity type and a second base region (3) of a second conductivity type, and a pn junction for reverse blocking which is formed on a chip edge of the first base region (1) and a marginal region (30) of the second conductivity type. Said zone (11) of the second conductivity type is doped so weakly that all free charge carriers are removed therefrom already at a low voltage. The inventive power semiconductor component allows emission of the electrical field in both directions of blocking in the same area of the chip surface.</p> 		

(57) Zusammenfassung

Symmetrisch sperrendes Leistungshalbleiterbauelement, z.B. IGBT, bei dem zwischen dem pn-Übergang für Sperrung in Vorwärtsrichtung, der durch einen ersten Basisbereich (1) eines ersten Leitfähigkeitstyps und einen zweiten Basisbereich (3) eines zweiten Leitfähigkeitstyps gebildet wird, und einem pn-Übergang für Sperrung in Rückwärtsrichtung, der an einer Chipkante von dem ersten Basisbereich (1) und einem Randbereich (30) des zweiten Leitfähigkeitstyps gebildet wird, eine Zone (11) des zweiten Leitfähigkeitstyps ausgebildet ist, die so schwach dotiert ist, dass bereits bei geringer Spannungsbelastung alle freien Ladungsträger daraus entfernt sind. Damit wird erreicht, dass in beiden Sperrrichtungen das elektrische Feld im selben Flächenbereich der Chipoberfläche austritt.

LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AL	Albanien	ES	Spanien	LS	Lesotho	SI	Slowenien
AM	Armenien	FI	Finnland	LT	Litauen	SK	Slowakei
AT	Österreich	FR	Frankreich	LU	Luxemburg	SN	Senegal
AU	Australien	GA	Gabun	LV	Lettland	SZ	Swasiland
AZ	Aserbaidschan	GB	Vereinigtes Königreich	MC	Monaco	TD	Tschad
BA	Bosnien-Herzegowina	GE	Georgien	MD	Republik Moldau	TG	Togo
BB	Barbados	GH	Ghana	MG	Madagaskar	TJ	Tadschikistan
BE	Belgien	GN	Guinea	MK	Die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien	TM	Turkmenistan
BF	Burkina Faso	GR	Griechenland	ML	Mali	TR	Türkei
BG	Bulgarien	HU	Ungarn	MN	Mongolei	TT	Trinidad und Tobago
BJ	Benin	IE	Irland	MR	Mauretanien	UA	Ukraine
BR	Brasilien	IL	Israel	MW	Malawi	UG	Uganda
BY	Belarus	IS	Island	MX	Mexiko	US	Vereinigte Staaten von Amerika
CA	Kanada	IT	Italien	NE	Niger	UZ	Usbekistan
CF	Zentralafrikanische Republik	JP	Japan	NL	Niederlande	VN	Vietnam
CG	Kongo	KE	Kenia	NO	Norwegen	YU	Jugoslawien
CH	Schweiz	KG	Kirgisistan	NZ	Neuseeland	ZW	Zimbabwe
CI	Côte d'Ivoire	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	PL	Polen		
CM	Kamerun	KR	Republik Korea	PT	Portugal		
CN	China	KZ	Kasachstan	RO	Rumänien		
CU	Kuba	LC	St. Lucia	RU	Russische Föderation		
CZ	Tschechische Republik	LI	Liechtenstein	SD	Sudan		
DE	Deutschland	LK	Sri Lanka	SE	Schweden		
DK	Dänemark	LR	Liberia	SG	Singapur		
EE	Estland						

Beschreibung

Leistungshalbleiterbauelement

- 5 Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf ein bidirektional sperrendes Leistungshalbleiterbauelement, bei dem sich die Randabschlüsse für beide Sperrrichtungen auf einer Oberseite des Halbleiterkörpers befinden.
- 10 Bei bidirektional sperrenden Leistungshalbleiterbauelementen werden die Randabschlüsse der sperrenden pn-Übergänge vorzugsweise auf derselben Oberseite des Halbleiterkörpers angebracht. Ein erster pn-Übergang zur Spannungsaufnahme in Vorwärtsrichtung befindet sich üblicherweise nahe der Chipober-
- 15 seite. Zur Spannungsaufnahme in Rückwärtsrichtung befindet sich ein zweiter pn-Übergang nahe der Chip-Unterseite. Der untere pn-Übergang kann sich auch nahe einer Grenze zwischen einer Epitaxieschicht und einem Halbleitersubstrat im Inneren des Chips befinden. Es kann sich jeweils um ein Einzelhalb-
- 20 leiterbauelement handeln, bei dem ein erster Hauptstromkontakt auf der Oberseite und ein zweiter Hauptstromkontakt auf der Rückseite des Chips vorhanden ist. Ein solches Bauelement kann aber auch in einem Leistungs-IC integriert sein.
- 25 In der EP 0 332 955 A2 ist ein Thyristor mit hoher positiver und negativer Sperrfähigkeit beschrieben, bei dem der auf der Unterseite des Bauelementes vorhandene pn-Übergang durch den Halbleiterkörper und einen ganzflächig vorhandenen Bereich dazu entgegengesetzten Vorzeichens der Leitfähigkeit gebildet
- 30 ist. Dieser Bereich entgegengesetzter Leitfähigkeit ist mit einem entsprechend dotierten Bereich an einer oberen Kante des Bauelementes über eine seitliche dotierte Zone elektrisch leitend verbunden, so daß die Randabschlüsse dieses Bauelementes für Sperrung in Vorwärts- und Rückwärtsrichtung beide
- 35 auf der Oberseite des Chips vorhanden sind. Die beiden pn-Übergänge zur Grunddotierung des Halbleiterkörpers hin sind zu der Oberseite des Halbleiterkörpers geführt. Zwischen die-

sen Grenzflächen befindet sich vorzugsweise ein höher für dasselbe Vorzeichen der Leitfähigkeit wie die Grunddotierung dotierter Bereich, der die Ausweitung der Raumladungszonen an der Oberseite des Bauelementes so begrenzt, daß die Ausläufer
5 der pn-Übergänge in einem geringeren Abstand zueinander angeordnet werden können.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, ein bidirektional sperrendes Leistungshalbleiterbauelement anzugeben, das bei
10 verringertem Flächenbedarf so ausgelegt werden kann, daß in beiden Richtungen die gleiche Spannungsfestigkeit erreicht wird.

Diese Aufgabe wird mit dem Bauelement mit den Merkmalen des
15 Anspruches 1 gelöst. Ausgestaltungen ergeben sich aus den abhängigen Ansprüchen.

Das erfindungsgemäße Bauelement verfügt über eine Struktur der Randabschlüsse, die so beschaffen ist, daß der Flächenbedarf verringert wird, indem sowohl bei Spannungsbelastung in
20 Vorwärtsrichtung als auch bei Spannungsbelastung in Rückwärtsrichtung der gleiche Bereich der Chipoberfläche zum Austritt der Äquipotentialflächen aus dem Chip benutzt wird. Zu diesem Zweck ist der für das Sperren in Rückwärtsrichtung
25 vorgesehene Randabschluß auf der Oberseite des Chips angeordnet, indem der den rückseitigen pn-Übergang bildende dotierte (eindiffundierte) Bereich über leitfähig dotierte Bereiche am Rand des Bauelementes mit einem Bereich entsprechenden Vorzeichens an der oberen Kante des Bauelementes elektrisch leitend verbunden ist. Zwischen dem pn-Übergang für Sperrung in
30 Vorwärtsrichtung und dem wie beschrieben an die obere Kante gezogenen pn-Übergang für Rückwärtssperrung ist eine davon jeweils in geringem Abstand angeordnete Driftzone vorhanden, die lateral gleichmäßig dotiert ist und so schwach dotiert
35 ist, daß bereits bei geringer Spannungsbelastung alle freien Ladungsträger daraus entfernt sind. Aufgabe dieser Driftzone ist es, zu verhindern, daß die Grunddotierung des Halbleiter-

körpers dem elektrischen Feld an der Oberfläche einen dreieckförmigen Verlauf aufprägt. Letzteres hat bei herkömmlichen Bauelementen seine Ursache darin, daß die Grunddotierung des Halbleiterkörpers so gewählt wird, daß sich in senkrechter

5 Richtung in dem Halbleiterkörper eine dreiecksförmige, nicht an die jeweilige gegenüberliegende Hauptseite anstoßende Feldverteilung ergibt. Bei dem erfindungsgemäßen Bauelement wird dagegen vermieden, daß sich entlang der Oberfläche eine dreiecksförmige Feldverteilung mit dem Maximum an dem jeweils

10 betreffenden pn-Übergang ausbildet. Außerdem ist nicht erforderlich, daß die aus dem Halbleiterkörper an die Oberfläche tretende Raumladungszone für Vorwärts- und Rückwärtssperrbelastung jeweils einen eigenen Oberflächenbereich beansprucht. Bei der Randabschlußstruktur der vorliegenden Erfindung wird

15 sowohl bei Spannungsbelastung in Vorwärtsrichtung als auch bei Spannungsbelastung in Rückwärtsrichtung derselbe Oberflächenbereich des Halbleiterchips zum Austritt der Äquipotentialflächen aus dem Halbleiterkörper benutzt.

20 Es folgt eine genauere Beschreibung des erfindungsgemäßen Bauelementes anhand des in der Figur dargestellten Querschnitts eines bevorzugten Ausführungsbeispielen.

Bei dem in der Figur dargestellten Bauelement befinden sich

25 zwischen zwei Hauptseiten des Chips in vertikaler Richtung übereinander vier Bereiche wechselnden Vorzeichens der elektrischen Leitfähigkeit. Ein erster Basisbereich 1 besitzt die Grunddotierung des Halbleiterkörpers, vorzugsweise eine schwache n-leitende Dotierung. Ein zweiter Basisbereich 3

30 entgegengesetzten Vorzeichens ist vorzugsweise als Wanne in dem Halbleiterkörper ausgebildet. Darin eingebettet ist ein weiterer Bereich 4, der höher für das Vorzeichen der Leitfähigkeit der Grunddotierung dotiert ist. Auf der Unterseite des Halbleiterkörpers befindet sich ein weiterer dotierter

35 Bereich 2 mit dem Vorzeichen der Leitfähigkeit des zweiten Basisbereiches. Der unterste Bereich 2 ist bei diesem Ausführungsbeispiel mit einem Drain-Kontakt 7 versehen. Wird das

Bauelement im Rahmen einer IC-Technologie integriert, wird ein separater Kontakt auf der Unterseite nicht benötigt; der Drain-Kontakt befindet sich dann auf der Oberseite des Chips. Der oberste Bereich 4 ist mit einem Source-Kontakt 6 versehen, der auch den zweiten Basisbereich 3 kontaktiert. Der zweite Basisbereich 3 reicht bis an die betreffende Hauptseite des Halbleiterkörpers heran. Zur Steuerung eines an dieser Oberfläche auszubildenden Kanals ist von dem Halbleitermaterial elektrisch isoliert eine Gate-Elektrode 5 angebracht. An einem Rand des Bauelementes, d. h. an einem Rand des Halbleiterkörpers oder einem Randbereich eines in einen IC integrierten Bauelementes ist ein dotierter Randbereich 30 an der Oberseite des Bauelementes vorhanden. Dieser Randbereich 30 ist für dasselbe Vorzeichen der Leitfähigkeit wie der mit dem Drain-Kontakt versehene Bereich 2 dotiert und mit diesem Bereich über einen ebenfalls für dieses Vorzeichen dotierten Seitenbereich 8 elektrisch leitend verbunden. Die beschriebene Struktur entspricht einem MOS-gesteuerten, bidirektional sperrenden Leistungsschalter, z. B. einem bidirektional sperrenden IGBT.

Diese im Prinzip aus der EP 0 332 955 A2 bekannte Struktur einschließlich der dem Fachmann geläufigen Abwandlungen ist erfindungsgemäß mit einer Driftzone 11 derart modifiziert, daß die eingangs beschriebenen Vorteile erreicht werden. Diese Driftzone 11 ist für das Vorzeichen der elektrischen Leitfähigkeit des zweiten Basisbereiches 3 und des Randbereiches 30 so schwach dotiert, daß schon bei geringer anliegender Potentialdifferenz alle freien Ladungsträger aus dieser Driftzone entfernt sind. Typischerweise darf hierzu die in senkrechter Richtung über der Driftzone aufintegrierte Konzentration an Dotierstoffatomen den Wert von ca. 10^{12}cm^{-2} nicht überschreiten. Die Driftzone 11 soll zwar möglichst nahe an den zweiten Basisbereich 3 und den Randbereich 30 heranreichen, darf jedoch nicht mit diesen Bereichen überlappen, da dann ein leitender Strompfad zwischen dem Source-Kontakt und dem Drain-Kontakt vorhanden wäre, der diese Kontakte kurz-

schließt. In der in der Zeichnung lateralen Richtung ist die Dotierung der Driftzone 11 vorzugsweise konstant gewählt. Falls in dieser lateralen Richtung eine Variation der Konzentration des Dotierstoffes vorhanden wäre, würde dies zwar die Sperrfähigkeit in einer Richtung verbessern, in der anderen Richtung jedoch reduzieren. Mit dem erfindungsgemäßen Bauelement ist eine weitestgehend gleiche Spannungsfestigkeit in beiden Richtungen mit einer gleichmäßigen Verteilung des Dotierstoffes in der Driftzone gewährleistet.

10

Eine weitere Verbesserung des Bauelementes wird erreicht, wenn über dem Halbleiterkörper, vorzugsweise in einer dielektrischen Schicht 9, flächig ausgebildete elektrische Leiter 10 eingebettet sind, die als nicht angeschlossene (floating) Feldplatten fungieren. Es können mehrere Schichtebenen derartiger Leiter vorhanden sein. Um eine ausreichend symmetrische Sperrfähigkeit zu garantieren, werden diese flächig ausgebildeten Leiter in jeder vorhandenen Schichtebene in gleichbleibenden Abständen zueinander angeordnet.

20

Die Vorzeichen der Dotierung sind vorzugsweise so gewählt, daß der erste Basisbereich 1 eine schwach n-leitende Grunddotierung des Halbleiterkörpers aufweist. Die Driftzone 11 ist dann schwach p-leitend dotiert, während der zweite Basisbereich 3 und der Randbereich 30 p-leitend dotiert sind. Die mit dem Source-Kontakt und dem Drain-Kontakt versehenen Bereiche sind vorzugsweise höher dotiert, um einen guten Metall-Halbleiterkontakt zu bewirken.

25

30 Die Sperrfähigkeit der Randstruktur entspricht der des von den Kanten der beiden oberflächennahen pn-Übergänge und dem n⁻-leitend dotierten ersten Basisbereich entlang der oberen Hauptseite des Halbleiterkörpers gebildeten pnp-Transistors, dessen Basis (erster Basisbereich 1) nicht angeschlossen ist.

35 Durch den Verstärkungsfaktor dieses Transistors kann die Durchbruchspannung gegenüber der des isolierten sperrenden pn-Übergangs auf der Rückseite des Bauelementes deutlich re-

duziert sein. Um das zu verhindern, wird in dem Randbereich 30 vorzugsweise ein weiterer Bereich 40 dazu entgegengesetzten Vorzeichens der Leitfähigkeit ausgebildet, der so in den Randbereich 30 eingebettet ist, daß er zusammen mit dem Randbereich mit einem weiteren Source-Kontakt 60 kontaktiert werden kann und daß über einem bis an die Oberseite des Halbleitermaterials reichenden Anteil des Randbereiches 30, der zur Ausbildung eines Kanals vorgesehen ist, eine weitere Gate-Elektrode 50 angeordnet werden kann. Es ist dann am Rand eine weitere MOS-Zelle mit einem Source-Bereich 40 und einem in dem Randbereich 30 mittels der Gate-Elektrode 50 steuerbaren Kanal vorhanden. Zur Erzielung der vollen Vorwärtssperrfähigkeit wird der Kanal der am Rand vorhandenen MOS-Zelle durch Anlegen einer geeigneten Gate-Spannung eingeschaltet, während bei Rückwärtssperrung der Kanal am in der Figur links eingezeichneten pn-Übergang eingeschaltet wird.

Die als Feldplatten fungierenden Leiter lassen sich z. B. aus Polysilizium oder Leiterbahnen aus Aluminium herstellen, die über einem Feldoxid bzw. Feldzwischenoxid angeordnet werden, wie es bei der Herstellung integrierter Schaltungen üblicherweise zur elektrischen Isolation der Metallisierungsebenen ohnehin auf das Halbleitermaterial aufgebracht wird. Lediglich für die Ausbildung der Driftzone ist ein zusätzlicher Prozeßschritt mittels Phototechnik und Implantation erforderlich, der z. B. vor der Feldoxidation im Fall eines Halbleiterkörpers aus Silizium vorgenommen werden kann. Die nicht angeschlossenen Leiter 10 bilden einen kapazitiven Spannungsteiler, der dem Potential entlang der Oberseite des Chips einen näherungsweise linearen Verlauf aufprägen soll. Die Feldplatten können daher ersetzt sein beispielsweise durch Feldringe, die an einen ohmschen Spannungsteiler angeschlossen werden, oder durch eine hochohmig leitende Schicht (z. B. aus amorphem Silizium oder ähnlichem) über der ansonsten freigelassenen Oberfläche der Driftzone 11. Die Feldplatten sind daher nur eine wegen der einfachen Realisierbarkeit besonders bevorzugte Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Bauelementes.

Die Driftzone 11 kann in der in der Figur lateralen Richtung zwischen zweitem Basisbereich 3 und Randbereich 30 einmal oder mehrmals unterbrochen sein. Zwischen den einzelnen An-
5 teilen der Driftzone befindet sich dann Halbleitermaterial der Grunddotierung, wie sie der erste Basisbereich 1 aufweist. Mit einer derart unterbrochenen Driftzone 11 läßt sich gegebenenfalls eine weitere Optimierung der Eigenschaften des Bauelementes erreichen.

Patentansprüche

1. Bauelement mit einem Halbleiterkörper,
in dem zwischen zwei Hauptseiten übereinander vier dotierte
5 Bereiche (1, 2, 3, 4) wechselnden Vorzeichens der Leitfähig-
keit ausgebildet sind, von denen
ein Bereich als erster Basisbereich (1) eine niedrige Grund-
dotierung des Halbleiterkörpers aufweist,
ein weiterer Bereich dazu entgegengesetzten Vorzeichens der
10 Leitfähigkeit als zweiter Basisbereich (3) bis an eine der
Hauptseiten heranreichend ausgebildet und derart mit einer an
dieser Hauptseite vorhandenen Gate-Elektrode (5) versehen
ist, daß ein in dem zweiten Basisbereich ausgebildeter Kanal
gesteuert werden kann,
15 ein weiterer Bereich (4) an dieser Hauptseite vorhanden und
mit einem Source-Kontakt (6), der auch den zweiten Basisbe-
reich (3) kontaktiert und auf derselben Hauptseite wie die
Gate-Elektrode angebracht ist, versehen ist und
der vierte Bereich (2) auf der von dem zweiten Basisbereich
20 (3) abgewandten Seite des ersten Basisbereiches (1) angeord-
net ist, und
in dem an einem Rand an der mit der Gate-Elektrode versehenen
Hauptseite ein für dasselbe Vorzeichen der Leitfähigkeit wie
der zweite Basisbereich dotierter Randbereich (30) ausgebil-
25 det ist, der mit dem vierten Bereich (2) über einen an dem
betreffenden Rand vorhandenen und für dasselbe Vorzeichen der
Leitfähigkeit dotierten Seitenbereich (8) elektrisch leitend
verbunden ist,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , d a ß
30 zwischen dem zweiten Basisbereich (3) und dem Randbereich
(30) und in einem jeweiligen Abstand zu diesen Bereichen an
der betreffenden Hauptseite des Halbleiterkörpers eine für
dasselbe Vorzeichen der Leitfähigkeit dotierte Driftzone (11)
ausgebildet ist, die so schwach dotiert ist, daß schon bei
35 geringer anliegender Potentialdifferenz alle freien Ladungs-
träger aus dieser Driftzone entfernt sind.

2. Bauelement nach Anspruch 1,
bei dem das Integral der Konzentration an Dotierstoffatomen
in der Driftzone in Richtung senkrecht zu der betreffenden
Hauptseite überall höchstens 10^{12} cm^{-2} beträgt.

5

3. Bauelement nach Anspruch 1 oder 2,
bei dem die Driftzone in Ebenen parallel zu der betreffenden
Hauptseite eine konstante Konzentration an Dotierstoffatomen
aufweist.

10

4. Bauelement nach einem der Ansprüche 1 bis 3,
bei dem die Driftzone in der Richtung von dem zweiten Basis-
bereich (3) zu dem Randbereich (30) mindestens einmal von
Halbleitermaterial entgegengesetzten Vorzeichens der Leitfä-
higkeit unterbrochen ist.

15

5. Bauelement nach einem der Ansprüche 1 bis 4,
bei dem der Randbereich (30) bis an die betreffende Hauptsei-
te heranreichend ausgebildet und derart mit einer an dieser
Hauptseite vorhandenen weiteren Gate-Elektrode (50) versehen
ist, daß ein in dem Randbereich ausgebildeter Kanal gesteuert
werden kann, und
bei dem in dem Randbereich (30) ein weiterer Randbereich (40)
entgegengesetzten Vorzeichens der Leitfähigkeit ausgebildet
und mit einem weiteren Source-Kontakt (60) versehen ist, der
auch den Randbereich (30) kontaktiert.

20

25

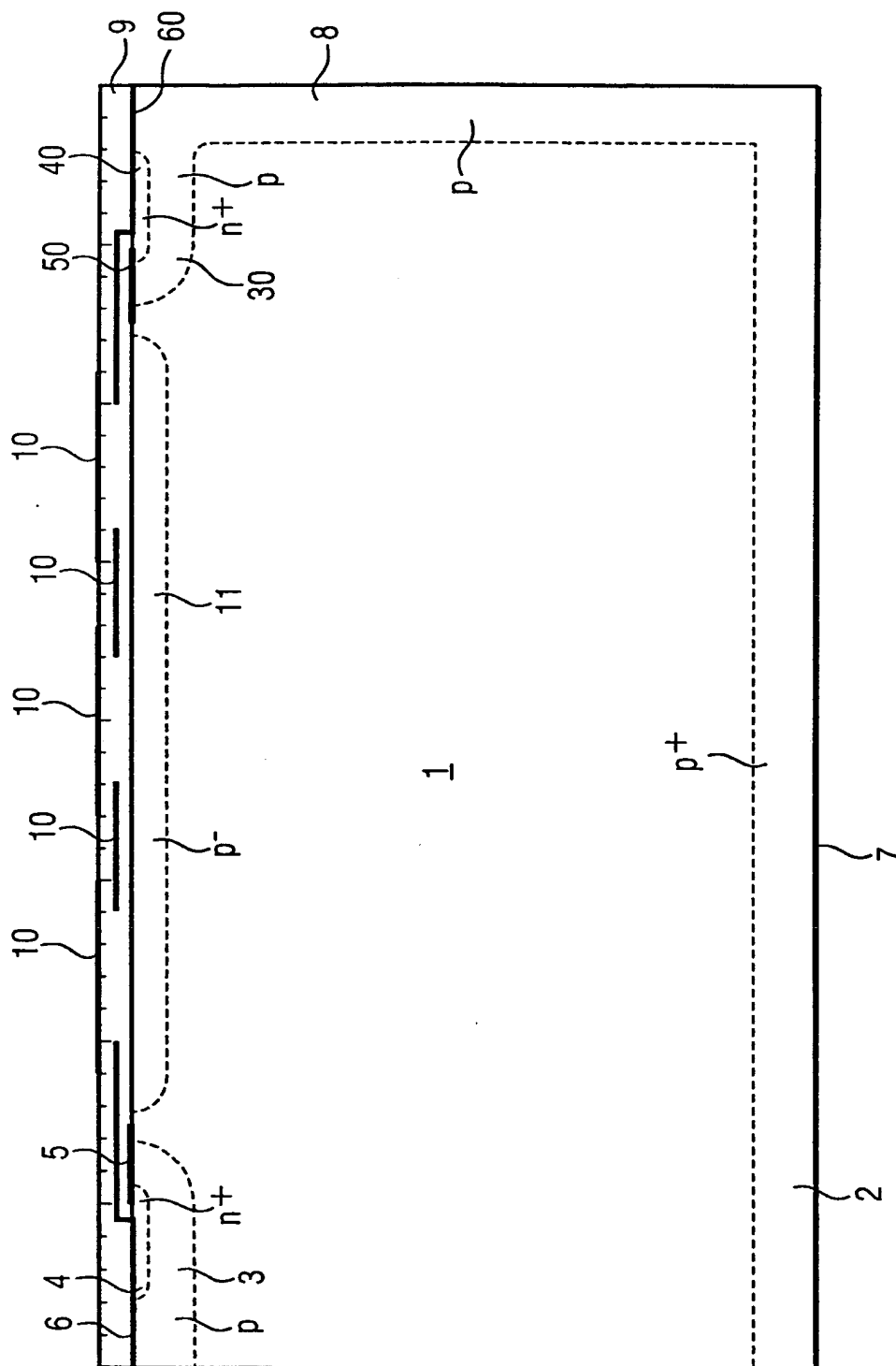
6. Bauelement nach einem der Ansprüche 1 bis 5,
bei dem an der mit der Driftzone (11) versehenen Hauptseite
über dem Halbleiterkörper eine dielektrische Schicht (9) mit
mindestens einer Schichtebene darin eingebetteter flächig
ausgebildeter elektrischer Leiter (10) vorhanden ist.

30

7. Bauelement nach Anspruch 6,
bei dem die in einer Schichtebene angeordneten Leiter (10)
von dem zweiten Basisbereich (3) bis zu dem Randbereich (30)
hin in gleichbleibenden Abständen zueinander angeordnet sind.

35

1/1



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/DE 99/03822

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER IPC 7 H01L29/739 H01L29/749 H01L29/06		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) IPC 7 H01L		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	WO 91 17570 A (LUCAS INDUSTRIES PLC) 14 November 1991 (1991-11-14) page 5, line 13 -page 6, line 9; figures 3,4 ---	1-7
Y	EP 0 165 644 A (PHILIPS NV) 27 December 1985 (1985-12-27) page 2, line 21 -page 3, line 33 page 4, line 28 -page 6, line 30; figures 1-4 page 8, line 32 - line 37 ---	1-7
Y	US 5 548 133 A (KINZER D M) 20 August 1996 (1996-08-20)	5
A	column 3, line 8 - line 54; figures 3,4 --- -/--	1-3
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of box C. <input checked="" type="checkbox"/> Patent family members are listed in annex.		
* Special categories of cited documents : "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier document but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art. "8" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search 14 April 2000		Date of mailing of the international search report 28/04/2000
Name and mailing address of the ISA European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016		Authorized officer Morvan, D

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Int. l. Application No

PCT/DE 99/03822

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	GB 2 309 589 A (INTERNATIONAL RECTIFIER	6,7
A	CORP) 30 July 1997 (1997-07-30) page 10, line 14 -page 12, line 3; figure 5 page 5, line 11 - line 16 -----	1-3

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/DE 99/03822

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 9117570	A	14-11-1991	NONE	
EP 0165644	A	27-12-1985	NL 8401983 A	16-01-1986
			JP 1894596 C	26-12-1994
			JP 6024240 B	30-03-1994
			JP 61013664 A	21-01-1986
			US 4750028 A	07-06-1988
US 5548133	A	20-08-1996	NONE	
GB 2309589	A	30-07-1997	DE 19701189 A	30-10-1997
			FR 2744836 A	14-08-1997
			IT MI970094 A	17-07-1998
			JP 2968222 B	25-10-1999
			JP 9307110 A	28-11-1997
			SG 55267 A	21-12-1998
			US 5861657 A	19-01-1999
			US 5801431 A	01-09-1998

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 99/03822

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

IPK 7 H01L29/739 H01L29/749 H01L29/06

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchiertes Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 H01L

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	WO 91 17570 A (LUCAS INDUSTRIES PLC) 14. November 1991 (1991-11-14) Seite 5, Zeile 13 -Seite 6, Zeile 9; Abbildungen 3,4	1-7
Y	EP 0 165 644 A (PHILIPS NV) 27. Dezember 1985 (1985-12-27) Seite 2, Zeile 21 -Seite 3, Zeile 33 Seite 4, Zeile 28 -Seite 6, Zeile 30; Abbildungen 1-4 Seite 8, Zeile 32 - Zeile 37	1-7
Y	US 5 548 133 A (KINZER D M) 20. August 1996 (1996-08-20)	5
A	Spalte 3, Zeile 8 - Zeile 54; Abbildungen 3,4	1-3
	--- -/-	

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"Z" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

14. April 2000

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

28/04/2000

Name und Postanschrift der internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Morvan, D

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Int. nationales Aktenzeichen

PCT/DE 99/03822

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	GB 2 309 589 A (INTERNATIONAL RECTIFIER CORP) 30. Juli 1997 (1997-07-30)	6,7
A	Seite 10, Zeile 14 -Seite 12, Zeile 3; Abbildung 5 Seite 5, Zeile 11 - Zeile 16 -----	1-3

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 99/03822

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 9117570 A	14-11-1991	KEINE	
EP 0165644 A	27-12-1985	NL 8401983 A	16-01-1986
		JP 1894596 C	26-12-1994
		JP 6024240 B	30-03-1994
		JP 61013664 A	21-01-1986
		US 4750028 A	07-06-1988
US 5548133 A	20-08-1996	KEINE	
GB 2309589 A	30-07-1997	DE 19701189 A	30-10-1997
		FR 2744836 A	14-08-1997
		IT MI970094 A	17-07-1998
		JP 2968222 B	25-10-1999
		JP 9307110 A	28-11-1997
		SG 55267 A	21-12-1998
		US 5861657 A	19-01-1999
		US 5801431 A	01-09-1998